

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

REC'D 18 NOV 2004

WIPO PCT



Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 41 076.:nb	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/PEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 03/07811	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 18.07.2003	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 14.08.2002
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK B22D11/15		
Anmelder SMS DEMAG AKTIENGESELLSCHAFT et al.		

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 4 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

 Diese Anlagen umfassen insgesamt 4 Blätter.

- Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:
 - ☒ Grundlage des Bescheids
 - ☐ Priorität
 - ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
 - ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
 - ☒ Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
 - ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
 - ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
 - ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 10.03.2004	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 17.11.2004
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Kellner, M Tel. +49 89 2399-2917 

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):

Beschreibung, Seiten

2, 3, 6-8 in der ursprünglich eingereichten Fassung
1, 4, 5 eingegangen am 13.08.2004 mit Schreiben vom 11.08.2004

Ansprüche, Nr.

4 (Teil), 5-9 in der ursprünglich eingereichten Fassung
1-3, 4 (Teil) eingegangen am 13.08.2004 mit Schreiben vom 11.08.2004

Zeichnungen, Blätter

1/2, 2/2 in der ursprünglich eingereichten Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um:

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP 03/07811

☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen.)

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

- | | |
|--------------------------------|--|
| 1. Feststellung | |
| Neuheit (N) | Ja: Ansprüche 1-9
Nein: Ansprüche |
| Erfinderische Tätigkeit (IS) | Ja: Ansprüche 1-9
Nein: Ansprüche |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche: 1-9
Nein: Ansprüche: |

2. Unterlagen und Erklärungen:

siehe Beiblatt

1. Der Gegenstand der Ansprüche ist neu, dürfte auf einer erfinderischen Tätigkeit beruhen und ist industriell anwendbar, so dass die Erfordernisse des Artikels 33(2)-(4) PCT erfüllt sind.
2. Der nächstliegende Stand der Technik dürfte in der bereits in der Beschreibung genannten WO-01/17713-A (D1) dargestellt sein. Diese Schrift offenbart eine elektromagnetische Bremseinrichtung für eine Kokille, die in der Breite einstellbar ist.

Ausgehend von der Lehre aus D1 hat sich die Anmelderin die Aufgabe gestellt, die bekannte Bremseinrichtung so zu verbessern, dass die oszillierenden Massen verringert werden.

Die Lösung dieser Aufgabe gelingt mit der Bremseinrichtung gemäß Anspruch 1, wobei insbesondere der neuartige, verfahrbare und von der Oszillation abgekoppelte Hauptkern einen wesentlichen Beitrag leistet.

3. Der Rückbezug der Ansprüche 5, 7 und 8 müsste berichtigt werden, da ein Bauteil auf das jeweils Bezug genommen wird, nicht bereits im Anspruch 1 genannt ist. Im Anspruch 9 wird auf den Betrieb der Bremseinrichtung Bezug genommen, was der Definition der Konstruktion nicht dient (Art. 6 PCT).

5

Elektromagnetische Bremsvorrichtung für in eine Stranggießkokille einströmende Stahlschmelze

10 Die Erfindung betrifft eine elektromagnetische Bremsvorrichtung für in eine Stranggießkokille einströmende Stahlschmelze, umfassend mindestens eine Magnetspule mit einem den Kokillenbreitseiten ~~zuordenbaren~~ **zugeordneten** ferromagnetischen Kern.

15 Beim Einsatz in einer Stranggießanlage mit elektromagnetischer Bremsvorrichtung wird der in die Kokille einströmende Gießstrahl zur Reduzierung von Turbulenzen durch ein zwischen den Breitseiten der Stranggießkokille wirkendes Magnetfeld abgebremst und ausgerichtet.

Zur Erzeugung des Magnetfelds sind an Kupferplatten der Breitseite der
20 Stranggießkokille Ferromagnetkerne angebracht, die durch sie umgebende Spulen erregt werden. Die durch das Magnetfeld bewirkte Abbremsung und Ausrichtung des Gießstrahls bewirkt eine Beruhigung des Stahlbades und eine Verringerung von Turbulenzen innerhalb desselben, mit dem Ziel des gleichmäßigen Gießens von Stahlsträngen.

25

Bekannt sind elektromagnetische Bremsen, die in Kokillen fest integriert sind.

Nachteil bei dieser Lösung ist, dass, bedingt durch die elektromagnetische Bremse die oszillierenden Massen der Kokille erheblich erhöht werden. Zudem ist für jede Kokille eine elektromagnetische Bremse erforderlich, was hohe In-
30 vestitionskosten verursacht.

Bei jedem Kokillenwechsel sind die elektrischen Verbindungen zu kuppeln bzw. zu entkuppeln, wodurch die Wechselzeiten beträchtlich erhöht werden.

Eine Verbesserung stellt die sogenannte Window-Lösung dar, bei der jedem Strang eine elektromagnetische Bremse zugeordnet ist, die beim Kokillenwechsel
35 sel in der Maschine verbleibt. Für einen Kokillenwechsel wird dann die elektro-

5 kerne, angeordnet an jeder Seite einer Gießform und damit verbunden; ferner ein Joch, abnehmbar verbunden mit den beiden Magnetkernen und mit diesen in gegenseitiger Verbindung. Das Joch trägt zumindest eine Spule, angeordnet zwischen den Magnetkernen und verbunden durch das Joch.

10 Ausgehend vom vorgenannten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine möglichst unkomplizierte Ausführung einer elektromagnetischen Bremsvorrichtung anzugeben, durch welche eine Möglichkeit geschaffen wird, die oszillierenden Massen der Kokille einschließlich der Bremsvorrichtung zu verringern und insbesondere unkomplizierte Mittel zur Lenkung und
15 Beeinflussung des aktiven Magnetfeldes vorzusehen und damit die Magnetfeldstärke bei gleicher installierter Leistung beträchtlich zu erhöhen.

Zur Lösung der Aufgabe wird mit der Erfindung bei einer elektromagnetischen Bremsvorrichtung der im Oberbegriff von Anspruch 1 genannten Art vorgeschlagen, dass der Kern einerseits aus einem die Magnetspule aufnehmenden,
20 im Abstand zu den Breitseitenwänden **mittels einer Verfahreinheit verfahrbaren und von der Oszillation abgekoppelten** Hauptteil, und andererseits aus in Wasserkästen der Kokille fest angeordneten Zusatzteilen besteht, wobei die Kernteile im zusammengefahrenen Betriebsposition U-förmige Joche zur Ausbildung eines geschlossenen Magnetflusses, und in auseinandergefahrenen
25 Position eine Unterbrechung des Magnetflusses ergeben.

Bei dieser Bauart gelingt es problemlos, die Magnetspule und den verfahrbaren Hauptteil des Kernes bedarfsweise auszuwechseln, um die Wirkung der elektromagnetischen Bremsvorrichtung an gegebene Gießverhältnisse problemlos
30 anzupassen.

Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass den Jochen die in Wasserkästen angeordneten ferromagnetischen Zusatzteile des Kernels **zuordenbar zugeordnet** sind.
35

5 Eine weitere Ausgestaltung der elektromagnetischen Bremsvorrichtung sieht vor, dass die Breitseitenwände an den den Wasserkästen zugewandten Seitenflächen mit vertikal verlaufenden Ausnehmungen ausgebildet sind, in welche ferromagnetische Füllstücke einpassbar eingepaßt sind. Dabei können die Füllstücke in Länge oder Breite und/oder Tiefe variabel sein. Damit wird eine
10 problemlose Anpassung der elektromagnetischen Feldstärke an vorhandene Stranggießbedingungen mit graduellen Abstufungen erreicht.

Auf einfache Weise kann der Hauptteil des Kerns mit der Magnetspule in Führungen mittels eines Hydraulikantriebes oder Elektroantriebes in Richtung senkrecht zu den Breitseitenwänden verfahren werden.
15

Eine weitere sehr vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Bauart ergibt sich dadurch, dass einerseits der verfahrbare Teilkern mit seinem Hauptteil und der Magnetspule, Verfahreinheit und Führungen sowie andererseits die in Wasserkästen der Kokille fest angeordneten, insbesondere eingeschweißten Zusatz-Kernteile an ihren Kontaktstellen keine feste mechanische Verbindung ausbilden sondern dass sie durch Magnetkräfte zusammengehalten sind. Damit gelingt es, die oszillierbaren und nicht oszillierbaren Massen der Vorrichtung im Betrieb voneinander zu trennen.
25

Dabei können dann mit Vorteil die Kontaktstellen als Gleit- oder Rollenlager ausgebildet sein, deren den Wasserkästen zugeordneten Teile zusammen mit diesen mit der Kokille in Oszillation erregt werden, während die dem Hauptteil des Kernes sowie der Magnetspule zugeordneten Teile einschließlich der Verfahreinheit und Führungen von der Oszillation abgekoppelt sind. Für eine wesentliche Verbesserung des Betriebsverhaltens kann im Bereich der Kontaktstellen die Gleitreibung eines Gleitlagers durch eine Gleitschicht, insbesondere ein Luftkissen, wenigstens größtenteils aufgehoben sein.
30

Das Luftkissen kann durch Einleiten von Druckluft problemlos in den zentralen Bereich der Kontaktstellen aufrechterhalten werden.
35

5 Patentansprüche

1. Elektromagnetische Bremsvorrichtung für in eine Stranggießkokille (1) einströmende Stahlschmelze, umfassend mindestens eine Magnetspule (2) mit einem den Kokillenbreitseiten (3, 4) ~~zuordenbaren~~ zugeordneten ferromagnetischen Kern (5),

dadurch gekennzeichnet,

dass der Kern (5) einerseits aus einem die Magnetspule (2) aufnehmen-
den, im Abstand zu den Breitseitenwänden (3, 4) **mittels einer Verfah-**
reinheit (14) verfahrbaren und **von der Oszillation abgekoppelten**
Hauptteil (6), und andererseits aus in Wasserkästen (7, 7') der Kokille (1)
fest angeordneten Zusatzteilen (8, 8') besteht, wobei die Kernteile (6, 8)
in zusammengeführter Betriebsposition U-förmige Joche (9, 9') zur
Ausbildung eines geschlossenen Magnetflusses (10), und in auseinan-
dergeführter Position eine Unterbrechung des Magnetflusses (10) er-
geben.

2. Bremsvorrichtung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass den Jochen (9, 9') die in Wasserkästen (7, 7') angeordneten ferro-
magnetischen Zusatzteile (8, 8') des Kerns (5) ~~zuordenbar~~ zugeordnet
sind.

3. Bremsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Breitseitenwände (3, 4) an den den Wasserkästen (7, 7') zuge-
wandten Seitenflächen mit vertikal verlaufenden Ausnehmungen (11, 11')
ausgebildet sind, in welche ferromagnetische Füllstücke (12, 12') ein-
passbar eingepaßt sind.

4. Bremsvorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3,

dadurch gekennzeichnet,